

Confidential Document

御中

MASK ALIGNER BA160

裏面観察アライメント露光装置
(両面アライメント露光装置)

BA160仕様書

球面摺動タイプ オプション



写真は参考。本仕様と一部異なる場合があります

初 版 2016年3月7日

ご確認欄		

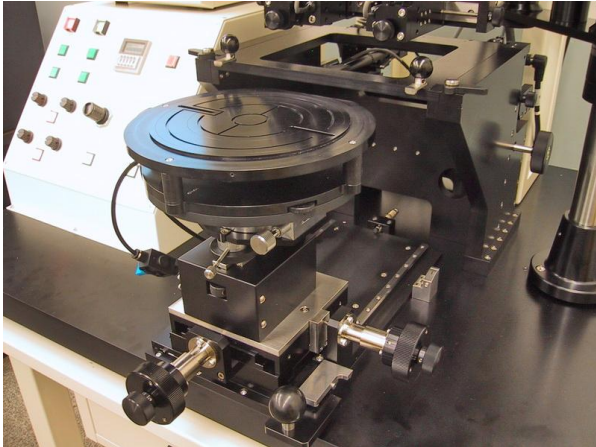
株式会社ナノテック

Nanometric Technology Inc.

◆装置の概要・目的

本装置は一般的なφ6インチ試料対応コンタクト方式マスクアライナーの機能に加え、試料の第1面に予め形成されたアライメントマークに対して、その裏面（第2面）の指定された位置にマスクパターンをアライメントし露光することのできるマスクアライナーです。

従来の両面同時露光装置では対応が困難な、試料表裏で製造プロセスの異なるデバイスに対応可能なシンプルで応用範囲の広い試料アライメント露光装置です。



写真は参考。本仕様と一部異なる場合があります

◆特徴

- 裏面観察光学系および画像フリーズ機能による逐次両面露光システム
- 試料の着脱が容易なフロントスライド式ステージ
- φ6インチ試料対応インテグレートレンズ方式高性能UV光源装置搭載（照度分布±5%以下）
- 光軸合わせが容易なUVランプアークモニタ装備
- 球面摺動式レベル機構（オプション）
- UV波長選択フィルター（オプション）
- 不定形試料に対応するカスタム試料台（オプション）
- プロキシミティ露光時のギャップ設定が容易なZ軸測長器（オプション）
- 積算光量計（オプション）

◆試料裏面アライメントのシステム概要

最初に試料の無い状態で下側からマスクのアライメントマークを観察し画像を取り込み（メモリ）します。次に試料の予め形成された面を下に、新規露光面である面を上に向けて試料台にセットします。試料裏面のアライメントマークを裏面から観察し、このライブ画像とメモリされたマスクのアライメントマークを同時に表示し、これらを一致させるようにアライメントします。その後、試料-マスクをコンタクトさせて露光します。搭載される裏面観察用双対物2視野顕微鏡は左右対物レンズを最小18～最大150mmまで調整可能です。（対応する開口部付き試料台が必要となります）

試料-マスク面同士の平行を調整する機構を持ち、近接動作は微動が可能です。またコンタクト圧はエアシリンダによって調整が可能です。

◆仕様

1. アライメント形式

- (1) マスク位置固定（基準側）、試料位置アライメント（移動側）方式
- (2) マスク-試料表面観察によるアライメント（通常：表面アライメント）およびマスク-試料裏面観察によるビデオアライメント（裏面アライメント）

2. アライメントステージ

- (1) X Y軸ストローク ±5mm 手動 微粗動ツマミ
〔粗動0.8mm/回転、微動0.1mm/回転（1/8減速）〕
- (2) Z軸ストローク粗動 0~5mm エア駆動 上昇端高さはダイヤル設定
コンタクト圧調整可能（圧カレギュレータ、ゲージ装備）
上昇/降下速度はエアスピードコントローラーにて独立設定可能
- (3) Z軸ストローク微動 ±125 μ m ネジ送り 微動レバー
- (4) Z軸位置測定 ミットヨ製リニアスケール（オプション）
分解能1 μ m、カウンタ0リセット機能付き
- (5) θ 軸ストローク ±5° 手動 微動（47.5分/ツマミ1回転）
- (6) レベル調整機構 【標準】3点ネジによる角度調整（アオリ機構）
【オプション】球面摺動式角度調整（押付倣い式機構）
- (7) 試料固定方式 真空吸着固定
- (8) 試料台開口部 試料裏面観察用の貫通穴。ユーザーアライメントマーク位置による。
試料台はお客様仕様によりカスタム製作致します。
- (9) 試料装填方法 試料装填のためにステージを前後スライド可能
ステージ操作によりマスク観察位置に影響を与えない構造。

3. 上側顕微鏡（通常のマスクアライナー）

- (1) 観察方式 双対物CCD&モニタ観察顕微鏡
上方からマスクパターン面およびウェハ表面を同時に観察します
- (2) 使用顕微鏡 2台

総合倍率	モニタ15インチ時 約178倍 モニタサイズによる
光学レンズ倍率	4倍
WD（作動距離）	40mm 顕微鏡端面から
焦点深度	131 μ m
分解能	約4 μ m
視野範囲 約 mm	横1.6（2分割時0.8）× 縦1.2 ※左右CCDの映像を1モニタに映すため横の視野は半分になります

マウント	Cマウント
照明方式	高輝度赤色LEDによる同軸落射照明

(3) CCDカメラ 1/2インチ 41万画素白黒CCDカメラ 2台

(4) Z軸(FOCUS調整) 左右独立 ±1.5mm (手動)

(5) 対物レンズ間距離 30~150mm X軸(横)方向

(6) 前後位置調整 左右独立 ±3mm 手動

(7) 観察照明調整 左右独立照度調整

(8) アライメント精度 ±5 μ m以下(弊社規定条件による)

アライメント精度は観察対象となるアライメントマーク(マスク、試料)のコントラスト、形状、サイズ、反射特性など見え方により異なります。マスクアライナー単体での保証はできません。

4. 下側顕微鏡(裏面観察アライナー)

(1) 観察方式 双対物CCD&モニタ観察顕微鏡
下方からマスクパターン面またはウェハ裏面を観察します

(2) 使用顕微鏡 カスタム仕様顕微鏡 型番 L-LWS-15-190 (2台)

総合倍率	モニタ15インチ時 約178倍 モニタサイズによる
光学倍率	4倍
WD(作動距離)	15mm 顕微鏡端面から
焦点深度	131 μ m
分解能	約4 μ m
視野範囲 約 mm	横1.6(2分割時0.8) × 縦1.2 ※左右CCDの映像を1モニタに映すため横の視野は半分になります
マウント	Cマウント
照明方式	高輝度赤色LEDによる同軸落射照明

(3) CCDカメラ 1/2インチ 41万画素白黒CCDカメラ 2台

(4) Z軸(FOCUS調整) 全体 ±3mm。左右独立 ±1.5mm (保守用:工場出荷時に調整済み)

(5) 対物レンズ間距離 18~150mm X軸(横)方向

(6) 前後位置調整 左右独立 ±3mm 手動
観察光軸およびフォーカス調整軸はマスク取付面に垂直

(7) アライメント精度 ±5 μ m以下(弊社規定条件による)

アライメント精度は原理上試料厚みが薄いほど有利となります。

アライメント精度は観察対象となるアライメントマーク(マスク、試料)のコントラスト、形状、サイズ、反射特性など見え方により異なります。マスクアライナー単体での保証はできません。

5. 画像処理および表示出力

- (1) 処理装置 画像メモリ機能付きセンターワイプ装置
- (2) 主な機能
- ① 左右観察像（2入力）を1モニタ（1出力）の左右に振り分けて表示（ワイプ機能）
 - ② 左右顕微鏡の単独画像を1モニタに表示（単視野表示機能）
 - ③ 表示画像のメモリ（画像取り込み機能）
 - ④ メモリ画像とライブ画像の単独表示および合成表示
 - ⑤ 上側（左右）/下側（左右）顕微鏡系統の切り替え機能
 - ⑥ CCDカメラ（4系統）への給電機能
- (3) モニタ 15インチ LCD 1台 モニタアーム支持

6. マスクホルダ部

- (1) 開閉方式 ヒンジ開閉方式（手動） メカロック付き。交換式。
マスク着脱時等に開閉。試料装填はステージ前後スライドにて行います。
- (2) マスク固定方式 真空吸着固定
- (3) マスクサイズ 最大 □7インチ 厚さ 最大 t=3mm
マスクサイズ変更はマスクホルダの交換により対応します。
- (4) 納品時マスクホルダ 下記より選択
□7インチマスク用 マスクホルダ
露光窓 □156mm 四隅R5mm
□6インチマスク用 マスクホルダ
露光窓 □130mm 四隅R5mm
□5インチマスク用 マスクホルダ
露光窓 □105mm 四隅R5mm
□4インチマスク用 マスクホルダ
露光窓 □82mm 四隅R5mm
□3インチマスク用 マスクホルダ
露光窓 □58mm 四隅R5mm
サイズ変更はマスクホルダの交換により対応します。
マスク落下止め（オプション）
- (5) 材料等 アルミ合金（YH75）超硬質黒アルマイト後、研磨

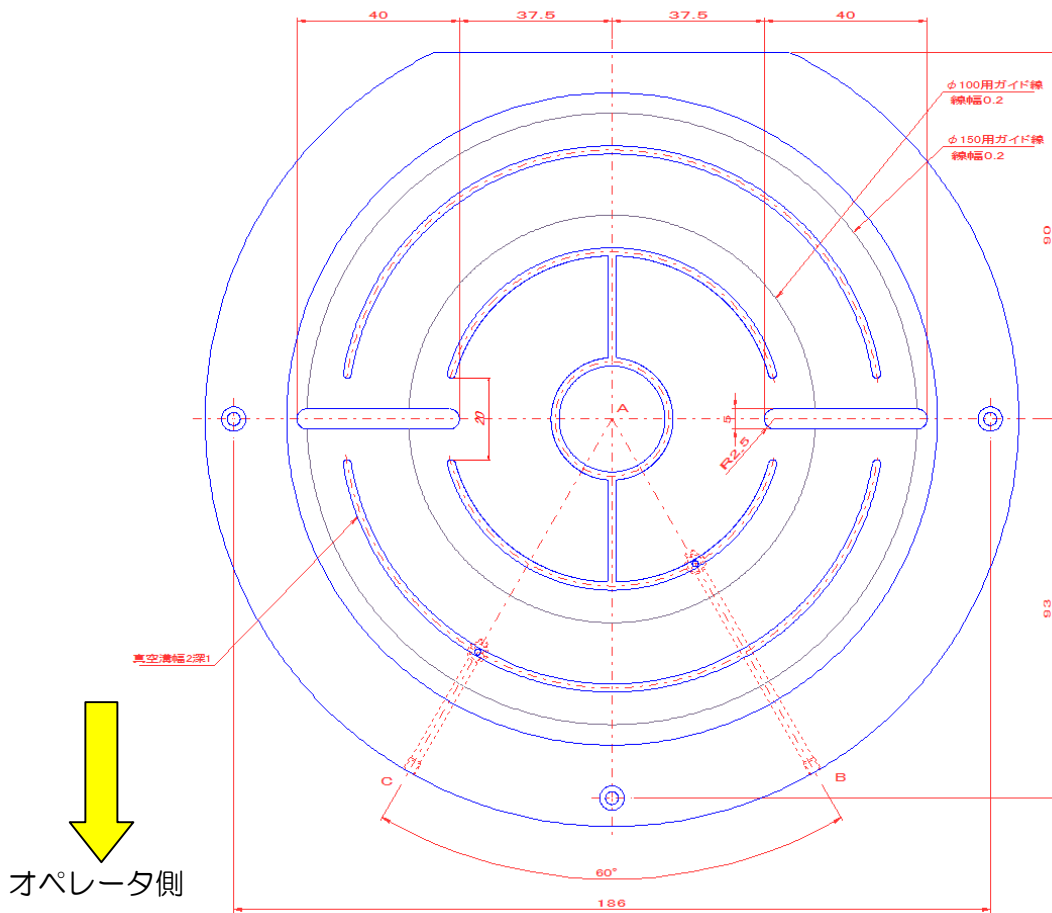
7. 試料台部

- (1) 試料サイズ 最大 φ6インチ 厚さ 最大 t=1000μm程度
表面観察時等状況によりこれ以上の厚みも対応可能。（別途ご相談）
試料サイズ変更は試料台の交換により対応します。
- (2) 固定方式 真空吸着固定

- (3) 納品時試料台 カスタム製作対応となります。
 サイズ変更は試料台の交換により対応します。
- (4) 材料等 アルミ合金（YH75）超硬質黒アルマイト・研磨
- (5) 試料台デザイン（例）

試料台はお客様のご使用になる試料サイズ、アライメントマーク位置などに合わせて個別に設計・製作しております。製作前に試料台図面にてご確認頂けます。
試料台開口部（長穴）が試料裏面観察可能エリアとなります。

【お客様試料台製作例】 φ100mm、φ150mm共用試料台の場合



8. 試料吹上機能につきまして

試料台の試料吸着ラインを真空から正圧に切り換え、試料裏面からエアで吹き上げることで試料とマスクの密着性を改善します。薄手試料など剛性の弱い試料は通常試料台の真空溝に吸着され、表面が凹状態になっている場合があります。この吹上コンタクトでは試料の真空吸着が解除され、さらに試料裏面からのエアにより均一に押し上げられることから、よりマスクへの密着性が改善されます。そのため薄手試料や低剛性試料での露光において、より高精度なパターン転写が期待できます。プロキシミティ露光モードでは使用できません。

9. UV光源装置

- (1) 光学形式 インテグレート方式

- (2) メーカー型番 三永電機製作所 UVE-251S + EL-160 + UVC-251S
- (3) 有効露光面積 約 ϕ 160mm
- (4) 照度均一度 $\pm 5\%$ 以内
- (5) 主波長 365、405、436nm
- (6) 波長フィルター オプション：無し
 \square 50mm。同時2枚まで装着可能。特性格途お打ち合わせ。
- (7) UV照射強度 約12mW/cm²以上 at 365nm
ウシオ電機製 紫外線照度計でのランプ使用初期照度。
- (8) 使用ランプ 三永電機製作所 超高圧Hgランプ 250W L2501L
ランプ平均寿命 約1000時間
- (9) 露光量設定 タイマーによる設定。(0.3~99.9秒 分・時間単位にも設定可能)
積算光量計制御はオプションとなります。
- (10) シャッター開閉 ロータリーソレノイド方式
- (11) 光軸調整 XYZ 3軸調整方式。
シャッターを開かずに光軸調整ができるアークモニタ装備。
- (12) 露光解像度 ライン&スペース 5 μ m程度(弊社規定条件による)

フォトリソグラフィプロセス前後工程等の諸条件、ご使用材料などにより変化します。マスクアライナー単体での保証はできません。

- (13) 冷却方式 強制空冷
- (14) 電源装置 トランジスタスイッチング定電力制御 直流スターター式
出力電力安定度 $\pm 1\%$ 以内
- (15) UV遮光 ランプハウスに上下開閉式UV遮光カバー取り付け

10. 積算光量計 オプション

- (1) 光量計型番 三永電機製作所製 積算光量モニター SEC-602S
- (2) システム構成 積算光量モニター(本体)、センサー、ケーブル等付属品
- (3) UVセンサ測定波長 350 or 420nm 選択。
上記波長照度にて積算光量が一定になるように時間制御します。
UVセンサの測定波長はご使用になるフォトレジストの特性に合わせて選定して下さい。
- (4) 露光量設定 エネルギー量(mJ) 近似数値指定による。
水銀ランプ照度低下に連動した露光時間自動制御。
- (5) メモリ 積算露光量 9チャンネル、タイマー 9チャンネル、プリセット可能。
- (6) 露光開始 スタート/停止は本体制御ボックスからも操作可能。

1 1. システム構成

- (1) BA160（試料アライメント露光装置）本体
- (2) 制御ボックス（本体に取り付け）
 - ① 真空制御 マスク、試料、球面の固定
 - ② 空圧制御 試料台Z軸、（圧力レギュレータ&ゲージ付き）
 - ③ 顕微鏡照明制御 上下左右4系統独立
 - ④ 画像処理 顕微鏡上下切替、キャプチャ、フリーズ、ライブ表示独立ON/OFF
- (3) 画像処理装置（フリーズワイプ装置、CCU、モニタ、各種ケーブル等含む：別置き）
- (4) UV光源装置 ランプハウス（本体に取り付け）および電源装置（別置き）
- (5) Z軸ギャップ測長器/表示器（オプション）
- (6) 作業机（オプション） 幅900～1200×奥行き750mm 重量約50kg
- (7) 真空ポンプ（オプション）

1 2. ユーティリティ

- (1) 真空 26.6×10^3 Pa 以下 試料、マスク、球面固定用
 接続チューブ外径 $\phi 6$ mm
- (2) 空圧 0.5 MPa 以上 試料台Z軸駆動、試料吹上機能
 接続チューブ外径 $\phi 6$ mm
 真空ポンプおよび空圧コンプレッサーは付属しません。
 空圧一次側チューブ接続部分は外径 $\phi 6$ mmウレタンチューブが接続できる形にしておいてください。**空圧源に窒素等ボンベを使用する場合は別途ご相談下さい。**
- (3) 電源 AC100V 15A オプションの真空・空圧ポンプは除く

1 3. 外形寸法・環境条件

- (1) 本体寸法 幅830×奥行き700×高さ950mm（フットプリント）
 操作時にフットプリントをオーバーします。設置場所は装置後部、左右方向300～400mm程度
 余裕を持ってください。設置用デスクは付属しません。
- (2) 重量 約150Kg
- (3) 環境条件
 - ① 温度 $22 \pm 3^\circ\text{C}$
 - ② 湿度 20～80% ただし結露しないこと

◆裏面観察アライナー時の作業工程概略

本装置の一般的な作業工程については下記フローを想定しています。予め試料露光面とマスクパターン面の平行やコンタクト圧力などが調整されているものとします。

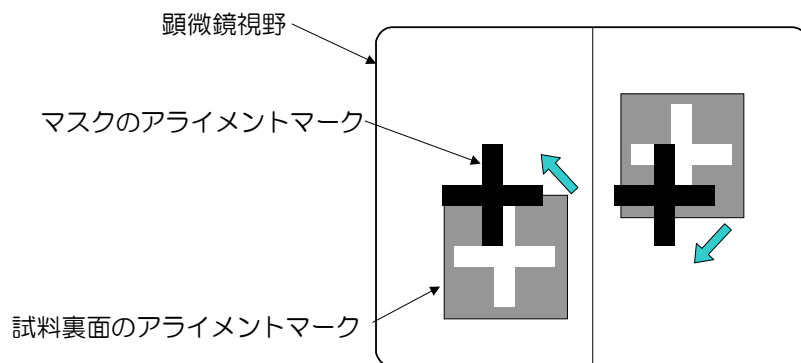
《準備フロー：下側顕微鏡アライメント作業》※上側顕微鏡は使用しません。

- (1) マスクホルダ部を開きマスクを取り付けて真空吸着します。試料はまだ取り付けません。
- (2) マスクの左右アライメントマークが観察できるように下側左右顕微鏡を位置決めします。
モニタ左右視野のほぼ中心に左右アライメントマークがくるように左右顕微鏡の位置やフォーカスを調整します。
- (3) 顕微鏡は左右独立してX Y Z軸方向に移動可能です。Z軸方向に関しては左右同時に上下することもできます。
- (4) 画像をフリーズ（メモリ）します。フリーズした画像とライブ映像が合成されて表示されます。
- (5) ※これ以降、下側顕微鏡のX Y位置を変更しないことにします。（フォーカス方向を除く）

《作業フロー》

- (1) ステージを前方に引き出し、試料台上に試料を真空吸着固定します。
- (2) ステージを奥側へ移動させます。
- (3) 試料台上を上昇させます。マスクと試料の間にはアライメントギャップ（数十 μm 程度）を設けてください。接触しているとアライメント時に擦れてしまいます。
- (4) 顕微鏡のフォーカスを試料裏面に合わせます。
- (5) 予め取り込んだマスクのアライメントマーク（フリーズ画像）と試料裏面のアライメントマーク（ライブ画像）をモニタ上で観察しながら重なるようにアライメントします。

【アライメント例】



- (6) 試料がマスクに接触するまで、ゆっくりと上昇させます。コンタクト圧を調整します。
- (7) UV光源装置で紫外線を照射し露光します。
- (8) 試料台Z軸を降下させ、ステージを前方へ引き出します。
- (9) 試料の真空吸着をオフして試料を取り出します。（以下、試料を交換して継続）

◆保証（メーカー整備済みデモ機）

検収後半年間（稼働8時間以内/日として）または総稼働時間2500時間の、どちらか短期の方を保証期間とします。装置の取扱い・保守を正しくおこなっている状態で故障があった場合、無償にて修理いたします。但し購入部品等については購入品メーカーの保証範囲とします

◆出荷条件

- | | |
|-------------|-----------------------------------|
| (1) 立会い検査場所 | 当社にて |
| (2) 出荷検査内容 | 当社規定による |
| (3) 機能の検査 | 露光ランプ動作、真空吸着動作、ステージ動作、その他各部 |
| (4) 一般事項の検査 | 装置外観、形状、寸法、構造、操作盤の銘板表示、騒音、振動、表面処理 |
| (5) 露光照度測定 | 仕様を満足すること |

◆納入時提出書類

- | | |
|------------|-----------------------|
| (1) 検査成績表 | UV光源装置検査表添付（1部） |
| (2) 取扱い説明書 | 保守部品明記（クリーン紙、普通紙 各1部） |
| (3) 納入仕様書 | 本仕様書をもちまして納入仕様書と致します。 |

◆その他・備考・お願い

- (1) 本仕様発行日現在までのお打合わせに基づく仕様であり、今後のお打合わせにより変更があった場合、議事録内容などが優先されます。
- (2) 装置の最終的な調整段階で試料の実物形状サンプルが必要となりますのでご貸与頂けますようお願い申し上げます。
- (3) オプション指定事項はなるべく早めにご依頼下さい。
- (4) 試料サイズ（公差含む）、アライメントマーク位置・形状・サイズなど決まりましたら早めにご連絡下さい。（これらに合わせて試料台およびマスクホルダを設計・製作いたします）

営業面でのお問い合わせ先

株式会社 三明

産業電機営業部 精機事業推進室 MEMS事業推進

〒424-0825 静岡県静岡市清水区松原町6-16

電話 0543-53-3274 FAX 0543-52-1648

<http://www.sanmei.co.jp>

技術的なお問合せ先は下記までお願いいたします



株式会社ナノテック

Nanometric Technology Inc.

<http://www.nanotech-inc.co.jp> info@nanotech-inc.co.jp

〒174-0041東京都板橋区舟渡3-5-8-201 電話(03)3960-3171 FAX(03)3960-3174